# AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
Maracay - Venezuela

Vol. VIII | Octubre - Diciembre 1958 | Nº 3

COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
21 APR 1960
C.S.A. 119

## SUMARIO

Pág.

*Artículos:*

ROBERTO ATENCIO JOHNSON y NORBERTO MENDOZA. — Clasificación mecánica de maíz para semilla ..... 85

B. MAZZANI y M. COBO. — Efectos de diferentes distancias de siembra sobre algunos caracteres de una variedad no ramificada de ajonjolí ..... 109

*Notas:*

G. MALAGUTI. — Primeras observaciones sobre la "Buba o Agallas" del cacao en Venezuela ..... 115

*Bibliografía Agrícola* ..... 121

Ministerio de Agricultura y Cría

DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS:

HERNÁN OROPEZA

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

VÍCTOR M. BADILLO

FRANCISCO FERNÁNDEZ YÉPEZ

FELIPE GÓMEZ ALVAREZ

SALOMÓN HOROVITZ

HERNÁN OROPEZA

CARLOS EDUARDO RÍOS

CARLOS ROJAS GÓMEZ

*Secretaria de la Revista:*

CLARISA RAUSEO DE DÁVILA

LOCAL DE LA REVISTA:

Edificio Nº 6,

Centro de Investigaciones Agronómicas,

Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.

Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL
VOL. VIII OCTUBRE - DICIEMBRE 1958 Nº 3

# CLASIFICACION MECANICA DE MAIZ PARA SEMILLA

por

ROBERTO ATENCIO JOHNSON y NORBERTO MENDOZA [1]

## INTRODUCCION

Con el rápido aumento en la mecanización de la agricultura en Venezuela, se ha hecho evidente que uno de los principales problemas de la siembra de maíz es la falta de uniformidad en el tamaño de la semilla. Una sembradora mecánica puede sembrar cualquier clase de semilla siempre que se llenen las condiciones siguientes: que el grano sea uniforme y que el disco sembrador sea el apropiado para ese tipo de semilla. Es imposible que un solo disco pueda sembrar todos los tipos y tamaños de granos que se encuentran en un lote de maíz. De aquí la necesidad de separar el lote en grupos que, si bien diferentes entre sí, mantengan individualmente suficiente unidad en forma y tamaño para permitir una siembra eficiente.

## PROYECTO DE CLASIFICACION DE MAIZ PARA SEMILLA

### *El problema*

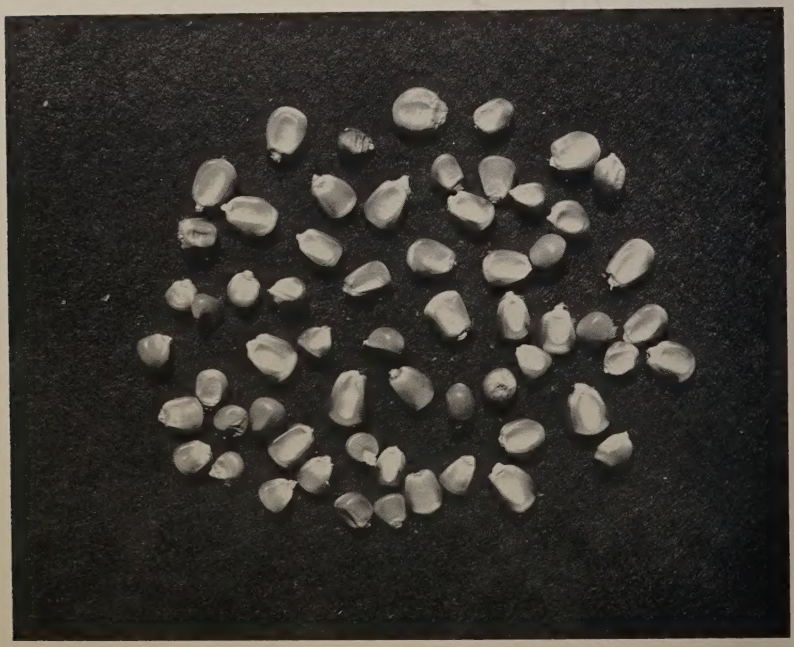
La baja eficacia y la falta de uniformidad que comúnmente se obtiene en la siembra mecanizada del maíz, como consecuencia directa de la semilla despareja que se emplea, dió origen al presente proyecto de clasificación de maíz para semilla.

Clasificar maíz para semilla quiere decir distribuir el conjunto en varios grupos de tamaños que no excedan los límites prescritos según normas racionales. La clasificación de un lote de maíz para semilla logra cinco objetivos de importancia:

1.—Se puede obtener un alto grado de precisión en cuanto a densidad de siembra y en cuanto a distribución de las plantas en el hilo, condiciones ambas decisivas para obtener los máximos rendimientos.

(1) Sección de Ingeniería Agrícola del Servicio Shell para el Agricultor, Cagua, Estado Aragua.

2.—La semilla no es dañada por el mecanismo sembrador, como sucede cuando el grano es demasiado grande, pequeño o grueso.
3.—La uniformidad del grano permite que la sembradora trabaje sin atascarse, evitándose así el que hileras o áreas enteras, se queden sin sembrar, por no darse cuenta de la falla el tractorista.
4.—En la clasificación, los granos quebrados y los vanos (sin germen), son eliminados en su gran mayoría, lo que redunda en un mayor porcentaje de germinación.
5.—La apariencia uniforme y limpia y la mejor calidad de la semilla tienen un valor comercial innegable.



(fig. 1) Maíz sin clasificar.

*Antecedentes*

Hasta el momento de escribir este trabajo, los autores no habían tenido conocimiento de que en el país se hubiese llevado a cabo algún intento organizado de llegar a una clasificación racional de los maíces venezolanos, aunque sí de que se estaba clasificando maíz para semilla por métodos empíricos que adolecían de fallas, las cuales se han tratado de subsanar en esta investigación.

En referencia a los sistemas extranjeros de clasificación, se consultaron descripciones norteamericanas, las cuales, en general, se tomaron como

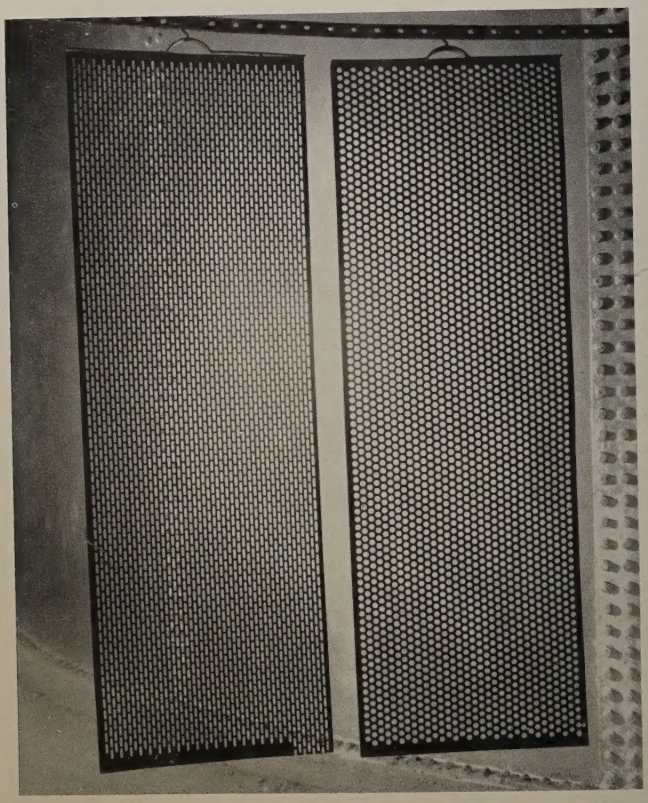
(fig. 2) Máquina clasificadora.

norma. No fué posible ajustarse a ellos del todo por ser los maíces venezolanos, por lo común, de mayor longitud que los norteamericanos,

aunque sí hubiera sido deseable ceñirse a tales sistemas, ya que aquí se emplea la misma maquinaria agrícola que se usa en los Estados Unidos.

*Material*

En el transcurso de la investigación se trabajó con las siguientes variedades de maíz: "Venezuela 1", "Venezuela 3", "Sicarigua Corriente", "Sicarigua Mejorado", maíz híbrido, "Guaicaipuro", maíz híbrido "Tiuna" y maíz híbrido "Mara".



(fig. 3) Cedazos de orificio circular para clasificación por ancho del grano, y cedazos de orificio alargado por grueso.

Las muestras requeridas para las mediciones fueron suministradas por el Ingeniero Agrónomo PEDRO OBREGÓN, de la Sección de Fitotecnia del

Centro de Investigaciones Agronómicas, así como todo el maíz y la máquina de clasificar empleada en las diferentes pruebas, fueron proporcionadas por la misma Sección de Fitotecnia.

La máquina de clasificar está provista de cedazos de orificio circular para clasificación por ancho y de cedazos de orificio alargado para clasificación por grueso(ver fig. 3). Además, tiene un ventilador para la limpieza del maíz y eliminación de los granos vanos.

*Método*

De todas las variedades se tomó una muestra individual la cual constaba de 300 granos cada una. Estos granos fueron medidos uno a uno, en sus tres dimensiones: largo, ancho y grueso, utilizando para ello un vernier; las medidas se tomaron en pulgadas y milímetros, y en total se efectuaron 12.900 lecturas del vernier. Estas medidas fueron tabuladas y se elaboraron gráficos que resultaron en una curva casi normal.

Se escogieron los límites para los diferentes grupos de semilla, guiándose por las medidas indicadas en la curva del ancho y teniéndose en cuenta las dimensiones de los cedazos disponibles en la máquina de clasificar. Con estos límites como punto de referencia se sometieron las curvas al análisis estadístico y se calculó el porcentaje de semilla que resultaría en cada grupo.

Definidos los límites teóricos máximo y mínimo de cada grupo, se procedió a comprobar si la realidad correspondía a la hipótesis, separándose muestras de las variedades "Venezuela 1", "Sicarigua Corriente" y "Sicarigua Mejorado" en la máquina clasificadora perteneciente al Centro de Investigaciones Agronómicas, y se pudo observar que los datos conseguidos coincidían con los esperados. La Sección de Fitotécnia del Centro de Investigaciones Agronómicas, clasificó en gran escala y bajo control el maíz, los resultados de cuya clasificación aparecen en el texto de este trabajo.

## DISCUSION

*Tamaño del grano del maíz*

En los cuadros 1, 2 y 3 están tabuladas las frecuencias de las dimensiones de los granos de maíz de cada una de las diferentes variedades con que se trabajó.

La fig. 4 representa la frecuencia del ancho de las diferentes variedades e híbridos. Puede observarse que aun cuando la variación en esa dimensión de una variedad a otra a simple vista es la misma, sin embargo,

el maíz "Sicarigua Corriente" es de 0.4 mm. (1/64 de pulgada) mayor que las otras variedades comunes, y los maíces híbridos "Guaicaipuro"

Cuadro 1: *Frecuencia del Ancho del Grano de Maíz*

| ANCHO Dimensiones | | VARIEDADES | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Guaicaipuro | | Venezuela 1 | | Venezuela 3 | Sicarigua Corriente | Sicarigua Mejorado | | Tiuna | Mara |
| 1/64" | mm. | % | | % | | % | % | % | | % | % |
| 12 | 4.7 | — | | — | | — | — | — | | — | 0.33 |
| 13 | 5.1 | — | | — | | — | — | — | | — | 1.34 |
| 14 | 5.5 | — | | — | | — | — | — | | 1.00 | 1.67 |
| 15 | 5.9 | 0.33 | | — | | — | — | — | | 2.00 | 4.01 |
| 16 | 6.3 | 1.33 | | — | | 0.66 | 0.33 | — | | 3.00 | 7.36 |
| 17 | 6.7 | 2.33 | | 0.66 | | 0.33 | 1.00 | 0.66 | | 3.66 | 18.73 |
| 18 | 7.1 | 6.33 | | 2.00 | | 2.00 | 1.33 | 0.66 | | 6.33 | 20.74 |
| 19 | 7.5 | 13.33 | | 2.66 | | 2.33 | 1.33 | 3.00 | | 12.33 | 21.74 |
| 20 | 7.9 | 12.66 | | 5.00 | | 2.66 | 4.66 | 3.00 | | 14.66 | 17.73 |
| 21 | 8.3 | 20.33 | | 6.33 | | 6.66 | 3.00 | 10.33 | | 16.00 | 4.62 |
| 22 | 8.7 | 18.66 | | 14.00 | | 10.66 | 8.00 | 18.66 | | 19.33 | 1.00 |
| 23 | 9.1 | 14.66 | | 20.66 | | 22.00 | 13.66 | 17.33 | | 13.00 | 0.33 |
| 24 | 9.5 | 4.66 | | 18.66 | | 17.00 | 21.33 | 22.33 | | 6.33 | 0.33 |
| 25 | 9.9 | 2.33 | | 15.00 | | 14.33 | 16.33 | 11 33 | | 1.00 | — |
| 26 | 10.3 | 1.33 | | 6.66 | | 8.33 | 14.00 | 7.33 | | 2.33 | — |
| 27 | 10.7 | 0.33 | | 4.66 | | 7.00 | 8.66 | 3.00 | | — | — |
| 28 | 11.1 | 0.66 | | 3.33 | | 5.33 | 4.66 | 2.00 | | — | — |
| 29 | 11.5 | 0.66 | | 0.33 | | 0.33 | 1.33 | 0.33 | | — | — |
| 30 | 11.9 | — | | — | | 0.33 | — | — | | — | — |
| 31 | 12.3 | — | | — | | — | 0.33 | — | | — | — |
| 32 | 12.7 | — | | — | | — | — | — | | — | — |

y "Tiuna" fueron más pequeños en 0.8 mm. (2/64 de pulgada) que las tres variedades citadas. El híbrido "Mara", a su vez, es 2 mm. más chico que las mismas.

Esta diferencia, aun cuando aparentemente insignificante, afecta considerablemente la distribución de la semilla en los diferentes grupos.

Cuadro 2: *Frecuencia del Grueso del Grano de Maíz*

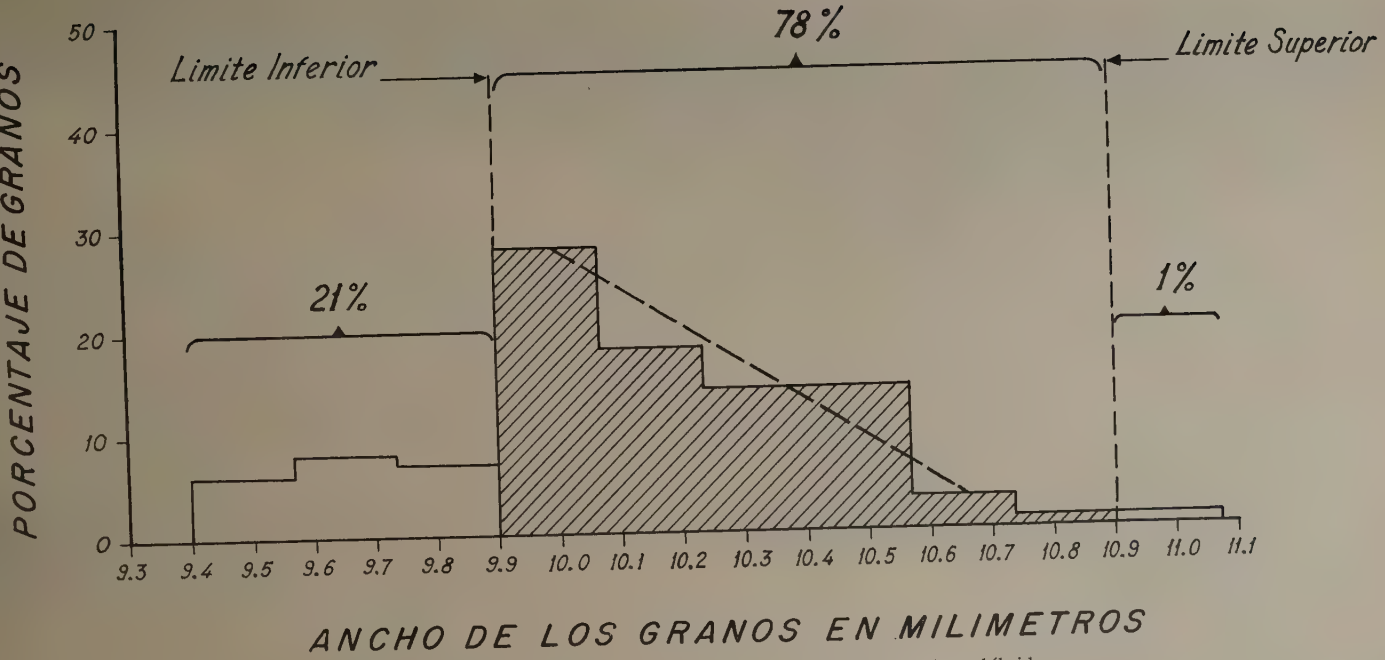
| GRUESO Dimensiones | | VARIEDADES Guaicaipuro | | Venezuela 1 | | Venezuela 3 | | Sicarigua Corriente | | Sicarigua Mejorado | | Mara | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/64" | mm. | % | | % | | % | | % | | % | | % | |
| 7 | 2.7 | — | | — | | — | | — | | — | | — | |
| 8 | 3.1 | 3.0 | | — | | 0.33 | | 0.66 | | 0.33 | | 2.01 | |
| 9 | 3.5 | 23.33 | | 3.0 | | 0.66 | | 4.33 | | 6.0 | | 22.41 | |
| 10 | 3.9 | 26.33 | | 14.66 | | 24.00 | | 20.66 | | 22.0 | | 28.09 | |
| 11 | 4.3 | 20.00 | | 27.66 | | 28.33 | | 27.33 | | 25.0 | | 18.73 | |
| 12 | 4.7 | 9.66 | | 27.33 | | 17.00 | | 19.00 | | 17.0 | | 12.04 | |
| 13 | 5.1 | 6.66 | | 8 00 | | 6.33 | | 10.66 | | 12.66 | | 5.02 | |
| 14 | 5.5 | 3.66 | | 6.33 | | 6.33 | | 7.33 | | 7.33 | | 4.01 | |
| 15 | 5.9 | 2.66 | | 4.33 | | 5.00 | | 2.00 | | 4.00 | | 4.68 | |
| 16 | 6.3 | 2.33 | | 2.66 | | 3.66 | | 4.33 | | 1.66 | | 1.00 | |
| 17 | 6.7 | 0.66 | | 2.00 | | 0.66 | | 0.66 | | 1.66 | | 1.00 | |
| 18 | 7.1 | 1.00 | | 2.00 | | 0.66 | | 1.66 | | 1.00 | | 0.67 | |
| 19 | 7.5 | 0.33 | | 1.00 | | 0.33 | | 0.33 | | 0.66 | | — | |
| 20 | 7.9 | 0.33 | | 1.00 | | — | | 0.66 | | 0.33 | | — | |
| 21 | 8.3 | — | | — | | 1.00 | | 0.33 | | — | | — | |
| 22 | 8.7 | — | | — | | 0.33 | | — | | — | | — | |
| 23 | 9.1 | — | | — | | — | | — | | 0.33 | | — | |
| 24 | 9.5 | — | | — | | — | | — | | — | | — | |

Para la mecánica de la clasificación, la dimensión más importante es el ancho del grano, pues los grupos se separan utilizando esta dimensión. Esto se debe a que siendo circular el orificio del cedazo, cualquier grano que vaya a atravesarlo, lo hace en su dimensión más corta que es el ancho.

Cuadro 3: *Frecuencia del Largo del Grano de Maíz*

| LARGO | | VARIEDADES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dimensiones | | Guaicaipuro | Venezuela 1 | Venezuela 3 | Sicarigua Corriente | Sicarigua Mejorado | Mara |
| 1/64" | mm. | % | % | % | % | % | % |
| 16 | 6.3 | — | — | 0.33 | — | 0.33 | — |
| 17 | 6.7 | — | — | — | — | — | — |
| 18 | 7.1 | — | — | 0.33 | — | — | — |
| 19 | 7 5 | — | — | — | — | — | — |
| 20 | 7.9 | 0.66 | 0.33 | 0.33 | — | — | 0.33 |
| 21 | 8 3 | — | — | — | — | — | 1.00 |
| 22 | 8.7 | 1.33 | 1.33 | 1.00 | — | 0.66 | 3.01 |
| 23 | 9.1 | 3.00 | 1.66 | 0.33 | 0 33 | 0.33 | 1.67 |
| 24 | 9.5 | 4.66 | 5 33 | 2.00 | 0.66 | 1.00 | 1.67 |
| 25 | 9.9 | 4.33 | 7.00 | 1.66 | 0.33 | 0.66 | 3.34 |
| 26 | 10.3 | 12.33 | 4.33 | 2.66 | 0.66 | 3.66 | 5.68 |
| 27 | 10 7 | 13.00 | 7.66 | 5.00 | 3.66 | 4.00 | 11.37 |
| 28 | 11.1 | 19.66 | 17.00 | 9.66 | 2.66 | 4.66 | 11.71 |
| 29 | 11.5 | 18.66 | 14.33 | 12.00 | 4.33 | 8 66 | 18.39 |
| 30 | 11.9 | 11.33 | 16 00 | 11.33 | 5.00 | 6.66 | 23.75 |
| 31 | 12.3 | 8.33 | 11.33 | 10.33 | 11.66 | 14 00 | 10.70 |
| 32 | 12.7 | 1.33 | 8.66 | 12 66 | 19.33 | 13.66 | 6.35 |
| 33 | 13.1 | 0.66 | 2.66 | 11.00 | 14.00 | 12.66 | 0.67 |
| 34 | 13.5 | 0.66 | 2.00 | 6.00 | 13.00 | 14.33 | 0.33 |
| 35 | 13.9 | — | 0 33 | 7.66 | 12.00 | 8.33 | — |
| 36 | 14.3 | — | — | 2.33 | 5.66 | 3.66 | — |
| 37 | 14.7 | — | — | 1.33 | 4.00 | 1.00 | — |
| 38 | 15.1 | — | — | 1.00 | 2 66 | 1.00 | — |
| 39 | 15.5 | — | — | 0.33 | — | 0.66 | — |
| 40 | 15.9 | — | — | 0.33 | — | — | — |
| 41 | 16.3 | — | — | 0.33 | — | — | — |

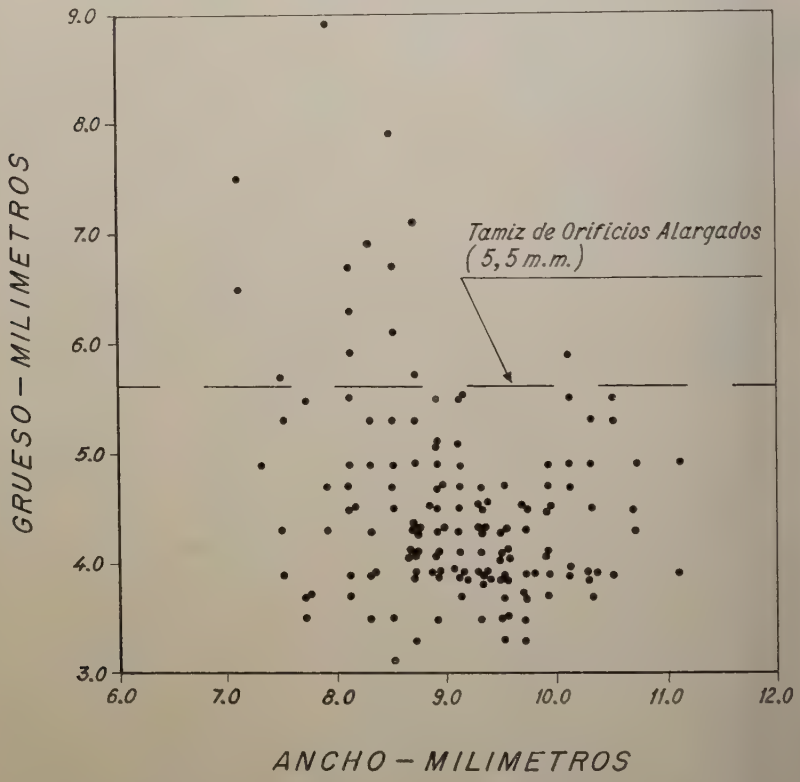
Desde el punto de vista de la siembra mecanizada, tanto el largo como el grueso son también dimensiones importantes. Sin embargo, en la práctica es muy difícil clasificar el grano por su largo. Por esta razón, el sistema de clasificación proyectado se limita a separar el total en grupos de diferente ancho, y de estos grupos se sacan aquellos granos que son demasiado gruesos o redondos. A continuación se verá por qué esto es posible sin menoscabo de los resultados obtenidos.




(fig. 4) Frecuencia del ancho del grano en las diferentes variedades e híbridos.

*Relación entre el ancho y el grueso*

La fig. 5 representa la relación existente entre el ancho y el grueso del maíz "*Sicarigua Mejorado*". Puede advertirse que no existe relación definida entre las dos dimensiones, o sea, que para un mismo ancho es posible una variación considerable en el grueso correspondiente. Comunmente los granos más anchos (9.1 mm. a 9.5 mm.) son más delgados o planos. Tal factor se utiliza ventajosamente en la mecánica de la clasificación, como se verá más adelante.

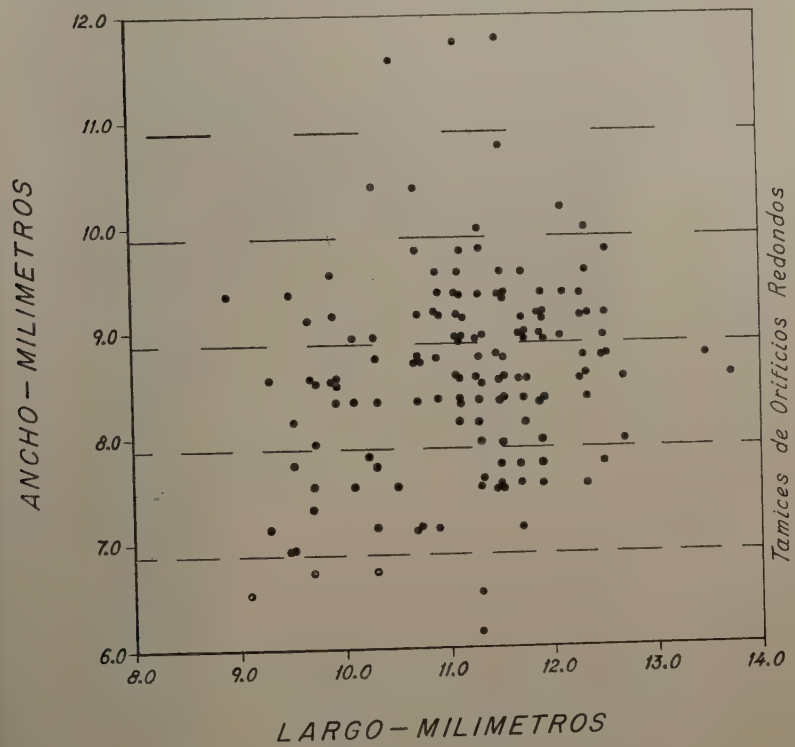



(fig. 5) Maíz "Sicarigua mejorado". Relación ancho - grueso.

También puede verse que las dimensiones de los granos en su mayoría se agrupan en las medidas intermedias del máximo y mínimo de su an-

chura y grosor. La raya punteada indica la separación que se hizo para eliminar los granos muy gruesos.

El gráfico además señala que la variación en grueso hasta los 5.5 mm. es menor que a partir de esta medida. Este hecho hizo innecesario el hacer una separación de granos muy delgados.




(fig. 6) Maíz híbrido "Guaicaipuro". Relación ancho - largo.

*Relación entre largo y ancho*

La fig. 6 muestra que no hay relación aparente entre estas dos dimensiones, pues para un mismo ancho hay una variación extremada del largo posible y viceversa. Esto es lamentable, pues para el mecanismo de la sembradora mecánica es conveniente que el grano sea lo más uniforme posible.

*División de la semilla en grupos*

Después de haberse cruzado ideas con aquellas personas conocedoras del problema en cuestión y teniéndose en cuenta los objetivos deseados, se decidió que la clasificación debería ser tan sencilla como fuese posible, tanto para facilitar la mecánica de la operación y el manejo del producto, como para propiciar una más rápida aceptación de la semilla clasificada por los agricultores. De modo tal que queda para el futuro un mayor refinamiento en el proceso de la clasificación.

La diferencia de tamaño entre un grupo y otro fué fijada por las dimensiones de los orificios en los cedazos de clasificar disponibles. En el cuadro 4 se dan las dimensiones de los cedazos de que se disponía.

Cuadro 4: *Cedazos de Orificio Circular*

| Cedazo No. | mm. |
|---|---|
| 7 | 6.9 |
| 8 | 7.9 |
| 9 | 8.9 |
| 10 | 9.9 |
| 11 (+) | 10.9 |
| 12 | 11.9 |

(+) Este cedazo tuvo que mandarse a hacer.

Cuadro 5º *Cedazos de Orificio Alargado*

| Cedazo No. | mm. |
|---|---|
| 3 | 2.9 |
| 3.75 | 3.7 |
| 4 | 3.9 |
| 4.5 | 4.5 |
| 5 | 4.9 |
| 5.5 | 5.5 |

Por la observación de la curva de ancho de las variedades se decidió intentar una clasificación que estaría distribuida en la forma siguiente:

1º—*Descarte Superior* — Aquellos granos excesivamente anchos. Para separarlos se empleó el cedazo de 10.9 mm. de diámetro.

2º—*Semilla plana grande* — Constituye el primer grupo de semilla plana. A este grupo no se le eliminaron los granos gruesos, pues como ya se dijo (ver fig. 5) no hay necesidad, debido a que los granos más anchos son los más delgados en general. Para separarlos se recurrió al cedazo de 9.9 mm. de diámetro.

3º—*Semilla Plana Mediana* — Constituye el segundo grupo de semilla plana. A este grupo sí se le quitaron los granos gruesos con el cedazo alargado de 5.5 mm. Para separarlo por ancho se empleó el cedazo redondo de 8.9 mm.

4º—*Semilla Plana Pequeña* — Constituye el tercer grupo de semilla plana. También se le suprimieron los granos gruesos y es aquí donde es más necesario. Se utiliza el mismo cedazo alargado. Para separar este grupo por ancho se operó con el cedazo redondo de 7.9 mm.

5º—*Semilla Redonda o Gruesa* — Constituye el cuarto grupo de semilla donde todos los granos tienen un grosor igual o mayor que 5.5 mm. El grupo está formado por los granos que se le extraen a las semillas planas mediana y pequeña, con el cedazo de 5.5 alargado.

6º—*Descarte Inferior* — Aquellos granos demasiado pequeños y que son los que atraviesan el cedazo de 7.9 mm. de diámetro. A este grupo no se le extraen los granos gruesos, dada la mecánica de la clasificación.

Cuadro 6: *Dimensiones de los Grupos de Semillas*

| Grupo | Ancho mm. | Grueso mm. |
|---|---|---|
| Descarte superior | > 10.9 | — |
| Semilla Plana Grande | 10.9 – 9.9 | — |
| " " Mediana | 9.9 – 8.9 | < 5.5 |
| " " Pequeña | 8.9 – 7.9 | < 5.5 |
| " Redonda | 10.9 – 7.9 | > 5.5 |
| Descarte inferior | < 7.9 – | — |
| Semilla extra pequeña (1) | 7.9 – 6.9 | — |

Este descarte inferior, en ciertas ocasiones y por condiciones especiales, podría ser conveniente convertirlo en otro grupo de semilla extra pequeña, y en este caso se utilizaría el cedazo de 6.9 mm. para separarlo.

(1) Opcional.

Resumiendo, las dimensiones de los diferentes grupos serían como está indicado en el cuadro 6 y en la fig. 7 pueden verse los granos representantes de estos tamaños.

(fig. 7) Grupos del maíz clasificado: 1. — Descarte superior; 2. — Plano grande; 3. — Plano mediano; 4. — Plano pequeño; 5. — Re-

*Cantidad de semilla por grupo*

Con las dimensiones indicadas en el cuadro 6 y utilizando las frecuencias de ancho tabuladas en el cuadro 1 se calculó por medio del análisis estadístico los porcentajes de semilla que podían esperarse en cada grupo y para cada variedad. En el cuadro 7 están tabulados estos resultados.

Hay que recalcar que los números indicados en el cuadro citado se refieren al porcentaje de grano que tienen un ancho determinado y de ninguna manera se pretende que sean los porcentajes *en peso* que debe esperarse salgan en la máquina de clasificar. Hay dos razones importantes para explicar la diferencia: a) el peso unitario del grupo varía con el tamaño del mismo, como se verá más adelante, los granos más anchos son los más pesados y los más angostos son los más livianos; b) la máquina de clasificar no es 100% eficiente en la operación de separar los diferentes anchos, permitiendo que granos de otros grupos sean incluídos. La importancia de este factor se verá más adelante en los resultados de los ensayos.

## MECANICA DE LA CLASIFICACION

Para aquellas personas que no hayan tenido la oportunidad de haber visto como se efectúa la clasificación, se dará una somera idea de la mecánica del proceso.

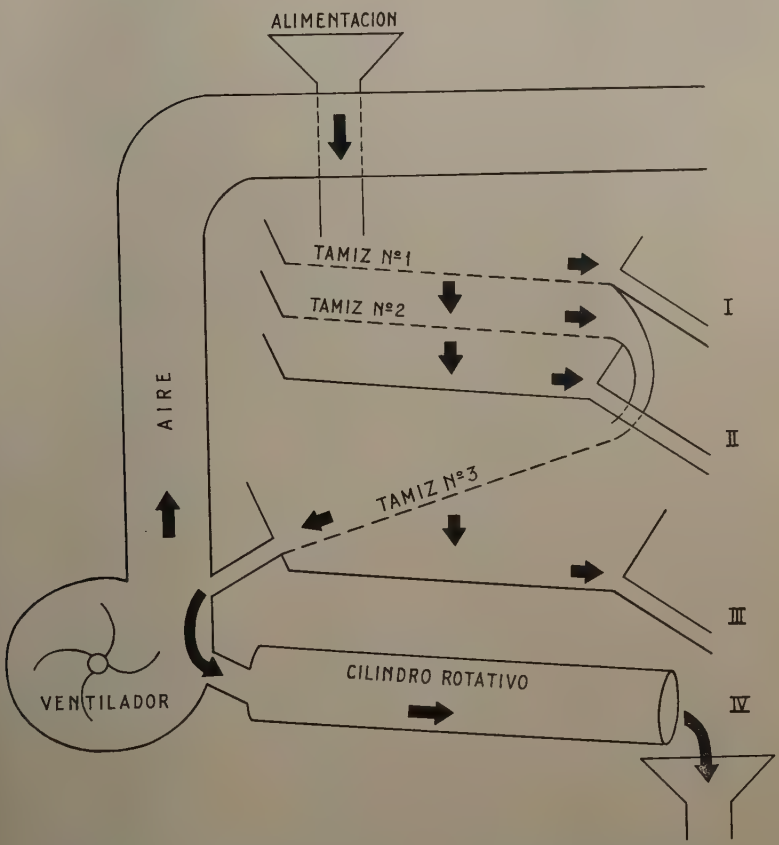
La semilla se separa en diferentes grupos de ancho por medio de cedazos de orificio circular y a estos grupos se les extraen los granos demasiado gruesos manipulando un cedazo de orificio alargado. El explicar por medio de palabras los diferentes pasos de la clasificación resultaría muy complicado, por lo tanto, en el gráfico de la fig. 4 se reproducen diagramáticamente los cuatro pases por la clasificadora que se le da a un mismo lote de semilla, indicándose los cedazos y posiciones relativas de los mismos. El maíz cae por encima y según pueda o no pasar a través de determinado cedazo, será destinado al grupo de tamaño que le corresponde.

La eficacia de la máquina puede ser considerablemente afectada por factores mecánicos y por la rata de alimentación de maíz. Cuando la rata es demasiado alta, el exceso de granos no tiene oportunidad de entrar en contacto con los orificios del cedazo por formarse capas superpuestas, pasando a un grupo de tamaño que no le corresponde. Más adelante se verá como afecta esto los resultados prácticos de la clasificación. La rata de alimentación adecuada se determina por tanteo; en general puede decirse que debe ser la máxima posible sin que algunos granos pasen sin hacer contacto con el cedazo.

Cuadro 7: *Porcentajes Calculados de Semilla por Grupo*

| Variedad | Descarte Superior | Plana Grande | Plana Mediana | Plana Pequeña | Plana extra pequeña | Redonda | Descarte Inferior |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Venezuela 1 | 3.70 | 20.19 | 41.28 | 19.00 | — | 8.83 | 7.00 |
| Venezuela 3 | 6.43 | 23.72 | 38.64 | 16.53 | — | 8.53 | 6.68 |
| Sicarigua Corriente | 8.07 | 28.25 | 39.48 | 15.00 | — | 5.19 | 4.01 |
| Sicarigua Mejorado | 3.29 | 19.07 | 40.19 | 18.37 | — | 10.00 | 8.08 |
| Guaicaipuro | 0.21 | 3.97 | 23.25 | 34.42 | 22.80 | 13.00 | 4.35 |

Del diagrama en la fig. 4 puede concluirse, y queda respaldado por los datos obtenidos, que los grupos más afectados son los que sacan los cedazos superiores, o sean el plano grande y el plano mediano. Esto se debe a que




(fig. 8) Máquina clasaficadora. Diagrama de circulación (ver cuadro 11).

de una cantidad de maíz dada que le entre a la máquina, los cedazos inferiores trabajan con mayor libertad por las separaciones que han hecho los cedazos superiores.

## RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

### 1.—*Variación de tamaño dentro del grupo*

Si la máquina de clasificar fuese 100% eficiente en el trabajo de separación de los grupos, todos los granos de un grupo dado estarían dentro de los límites fijados. Sin embargo, como ya se explicó arriba, éste no es el caso. Para determinar la importancia de tal factor, se tomaron muestras de maíz clasificado en la máquina y se midieron los granos con el vernier, obteniéndose los resultados indicados en el cuadro 8.

Cuadro 8: *Variación de Ancho Dentro del Grupo*

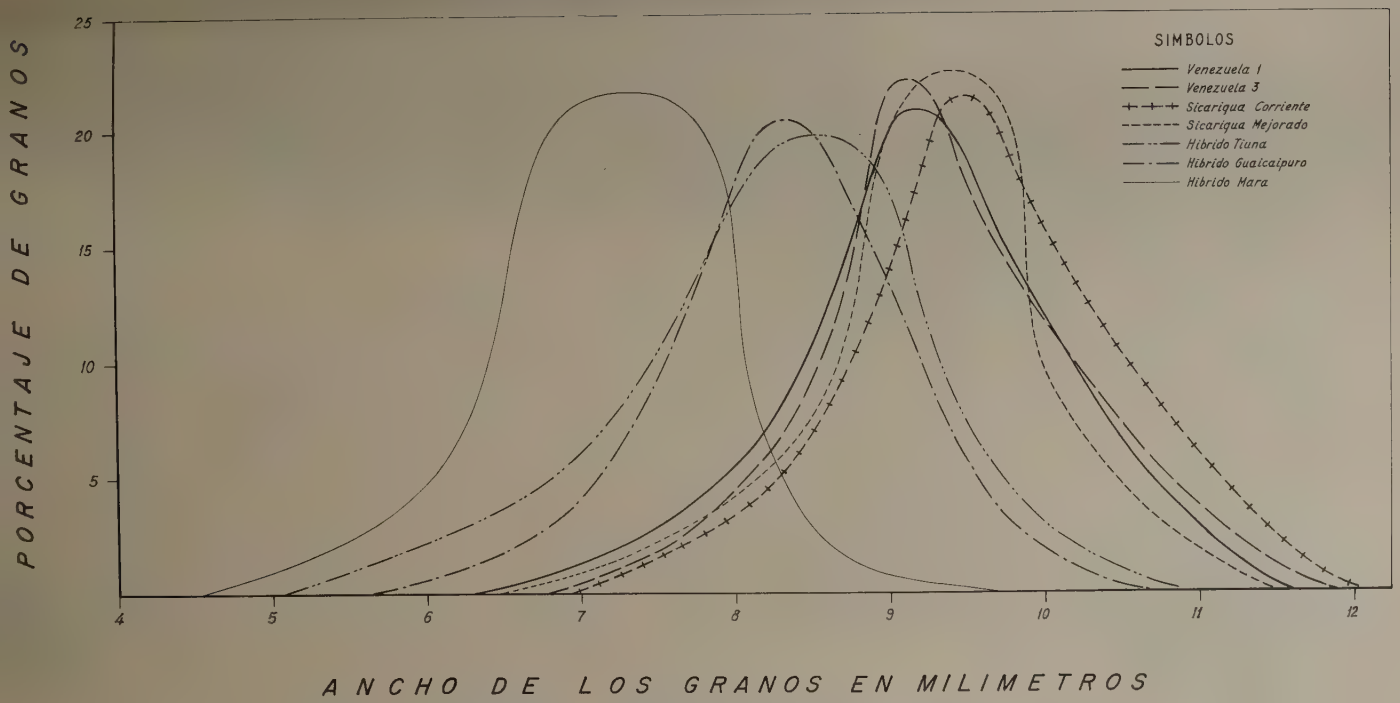
| Grupo | Mayor [+] | Correcto [++] | Menor [+++] |
|---|---|---|---|
| Grande | 1% | 78% | 21% |
| Mediano | 3% | 72% | 25% |
| Pequeño | 0% | 81% | 19% |

Además en la fig. 9 puede observarse como se distribuye la frecuencia de ancho dentro de un grupo dado, después de clasificado. El gráfico representa una muestra tipo de maíz clasificado.

Del gráfico se pueden sacar las siguientes conclusiones:

a) La frecuencia de ancho por encima del límite superior es ínfima y las dimensiones de estos granos se acercan en su mayoría al valor del límite superior. Esto se suponía aunque no se toma en cuenta para la clasificación.
b) La frecuencia por debajo del límite inferior es considerable, alrededor del 20%. Sin embargo, se observa que casi en su totalidad está cerca del valor del límite inferior.
c) Las frecuencias dentro de los límites fijados tienden a concentrarse hacia el límite inferior habiendo en la fracción menos ancha (9,9 mm.) un 28% del total y en la más ancha 1% solamente.

[+] Mayor = Granos más anchos que el límite superior.
[++] Correcto = de ancho entre los límites fijados.
[+++] Menor = Granos menos anchos que el límite inferior.




(fig. 9) Variación de ancho dentro del grupo. "Maíz Guaicaipuro", Grupo "plano grande".

Los tres hechos descritos arriba están por completo de acuerdo con lo que es de esperarse, ya que a medida que el ancho del grano aumenta, disminuye la probabilidad de que pueda pasar a través de un orificio de diámetro determinado.

Si se recuerda que el objeto de la clasificación es lograr uniformidad en cualquier lote de semilla, el 20% de semilla menor que el límite no tiene importancia, especialmente por estar inmediato a él.

Para que la comparación entre lo calculado y lo obtenido en la clasificación sea justa, debe deducirse el 20% de cada grupo y añadirlo al grupo de tamaño a que pertenece. Esto es evidente, pues al ser el resultado de una deficiencia de operación mecánica, al corregirse esta deficiencia los granos pasarían automáticamente al grupo que les corresponde.

*Número de granos por kilogramo*

Un hecho de suma importancia por afectar el valor comercial de la semilla, es la diferencia existente en el número de granos por kilogramo de semilla perteneciente a diferentes grupos. Esto es resultado directo de la clasificación, pues los granos más anchos son los que más pesan y, por lo tanto, a mayor ancho del grupo, menor el número de granos por kilogramo. Existen, sin embargo, diferencias en cuanto al número por kilogramo entre las diversas variedades e híbridos debidas principalmente a la falta de clasificación por largo. En el cuadro 8 (a) se da una lista por grupos y variedades de este factor.

Cuadro 8 (a): *Número de granos por kg. según variedad y grupo* (1)

| Grupo | Venezuela 1 | Sicarigua Mejorado | Guaicai-puro | Tiuna | Mara |
|---|---|---|---|---|---|
| Plana grande | 2600 | 2500 | 2400 | 2500 | — |
| Plana mediana | 3100 | 3000 | 2800 | 2800 | — |
| Plana pequeña | 3600 | 3800 | 3300 | 3300 | — |
| Redonda | 3600 | 3400 | 3000 | 3000 | — |
| Extra pequeña | — | — | — | — | ± 4100 |

(1) Error aproximado: ± 100 granos/Kg.

Puede observarse que si llamamos 100% al número de granos contenido en un kilo del promedio del grupo plano grande, el grupo plano mediano, en media, tiene el 17% más granos, el plano pequeño 40% más, el extra pequeño 64% más y el redondo 30% más.

Esto es un hecho de innegable importancia para el agricultor ya que para él, cuanto más rinda un kilogramo de semilla, tanto mayor será la economía en este renglón.

Por ser la diferencia de un grupo a otro considerable, debe ajustarse este factor cuando se vayan a hacer recomendaciones sobre la cantidad de kilos de semilla que se necesita para sembrar una hectárea.

*Comparación entre lo calculado y lo obtenido*

Para lograr una comparación justa entre los porcentajes calculados para cada grupo y lo que finalmente se obtuvo en la clasificadora fué necesario reducir ambos porcentajes a una base común, ya que lo calculado se expresó en número de granos de un ancho determinado y lo obtenido en kilogramos de granos del mismo ancho. Además, hay que tomar en cuenta el error introducido por la máquina, del cual se habló antes.

Cuadro 9: *Comprobación de Resultados*

| | Porcentaje de Granos por Grupo | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Grande | Mediano | Pequeño | Descarte |
| Calculado | 5.7% | 25.1% | 40.4% | 28.4% |
| Obtenido | 3.4% | 25% | 37.8% | 33.1% |

Para reducir los resultados a una base común, o sea porcentaje de granos, se siguió el procedimiento siguiente: al número de kilogramos de un grupo dado, se le restó un 20% y se le añadió al grupo inferior en tamaño, pues como ya se dijo anteriormente la clasificadora, introduce este error en la operación. Hecho esto, se multiplicó lo que quedaba por el número de granos por kilogramos del grupo en cuestión, y esta cifra, reducida a porcentaje, representa el porcentaje de grano en cada grupo.

En el cuadro 9 se da un ejemplo de la comparación efectuada.

*Porcentaje de maíz por grupo*

La eficacia total del proyecto de clasificación propuesto en este trabajo se puede apreciar mejor analizando los porcentajes de semilla obtenidos en cada grupo. En el cuadro 10 se resumen los resultados de clasificar varios lotes de maíz.

Cuadro 10: *Porcentaje de Maíz por Grupo*

| Grupo | Venezuela 1 | Sicarigua Mejorado | Guaicai-puro | Tiuna |
|---|---|---|---|---|
| Descarte superior | 0.6 | 0.4 | — | — |
| Plana Grande | 18.4 | 15.5 | 13.7 | 5.6 |
| " Mediana | 40.6 | 41.0 | 32.1 | 33.8 |
| " Pequeña | 21.3 | 28.4 | 25.7 | 22.8 |
| Redondo | 13.3 | 6.1 | 11.2 | 15.7 |
| Extra pequeña | — | — | 10.3 | 13.2 |
| Descarte inferior | 6.0 + | 8.6 + | 7.0 | 8.7 |
| Semilla aprovechable | 93.6 | 91.0 | 82.7 | 77.9 |

Como puede observarse en el cuadro antes nombrado, la cantidad de semilla aprovechable varía de 78% a 94% dividido entre los tres grupos de semilla plana y la redonda. Este porcentaje de semilla obtenido de un lote de maíz es muy favorable, ya que se considera permisible hasta un 65% del total de granos. En la fig. 5 puede verse los cuatro tipos de semilla aprovechable.

Cabe aquí recordar que es de esperarse alguna variación en los porcentajes de cada grupo cuando se clasifiquen lotes de maíz de diferentes campos o de diferentes años, pero es de suponerse que la variación en el total sea insignificante.

Para el objetivo de la clasificación, la variación entre grupos es insignificante, ya que lo que se persigue es que todos los granos dentro de un grupo, sean tan uniformes como sea posible.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro agradecimiento a los Ingenieros Agrónomos, Hernán Oropeza, actual Director del Centro de Investigaciones Agronómicas,

+ Incluye la semilla extra pequeña.

Cuadro 11: *Tamaño en milímetros y forma de los tamices y granos separados según los pases*

| Pase Nº | Alimentación | TAMICES NUMEROS | | | MATERIAL QUE SALE POR LAS DESCARGAS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | I | II | III | IV |
| 1 | Todo | 11 redondo | 8 redondo | 10 redondo | D.S. | P.P. + R. (vía 3er. pase) | P.M. + P.P. + R. (vía 2º pase) | P.G. (listo) |
| 2 | P.M. + D.I. + P.P. + R. | 5,5 alargado | 9 redondo | 8 redondo | R. (vía 4º pase) | P.P. (vía 3er. pase) | P.P. (vía 3er. pase) | P.M. (listo) |
| 3 | P.P. + D.I. + R. | 5,5 alargado | 7 redondo | 8 redondo | R. (vía 4º pase) | D.I. | D.I. | P.P. (listo) |
| 4 | R. + D.I. | 8 redondo | 7 redondo | 4,5 alargado | D.S. | D.I. | D.I. | R. (listo) |

P.G. = Plano grande; P.M. = Plano mediano; P. = Plano pequeño; R. = Redondo; D.S. = Descarte superior; D.I. = Descarte inferior.

Pedro Obregón, Otto González y Tomás Zoppi, del personal de la Sección de Fitotécnia del Centro de Investigaciones Agronómicas de Maracay, por su decidida y valiosa cooperación tanto en el planeamiento como en la ejecución del trabajo a que se refiere esta publicación y cuyos resultados han sido puestos en práctica en dicha Sección, de acuerdo con las normas aquí propuestas.

Igualmente queremos dejar constancia de nuestro reconocimiento al Ingeniero Agrónomo José Luis Méndez Arocha, del Servicio Shell para el Agricultor, por la revisión del manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

SPRAGUE, GEORGE F. (Edit.). Corn and corn improvement. Academic Press Inc. New-York, 1955.

## SUMMARY

The present study was conducted in order to establish a practical procedure for the mechanical clasification of Venezuelan types of maíze used for seed.

Varieties "Venezuela 1", "Venezuela 3", "Sicarigua", "Sicarigua mejorado" and the new commercial hybrids "Guaicaipuro", "Tiuna", and "Mara" were included in the investigation. Seeds are clasified according to length, width and thickness.

# EFECTOS DE DIFERENTES DISTANCIAS DE SIEMBRA SOBRE ALGUNOS CARACTERES DE UNA VARIEDAD NO RAMIFICADA DE AJONJOLI

por

BRUNO MAZZANI y MARGARITA COBO [1]

## INTRODUCCION

En un trabajo anterior [2] hemos informado sobre las variaciones de algunos caracteres de variedades ramificadas de ajonjolí al variar las distancias de siembra. En 1956 fueron llevados a cabo en el campo experimental del Centro de Investigaciones Agronómicas dos ensayos para averiguar los efectos de diferentes distancias de siembra sobre algunos caracteres de variedades no ramificadas de ajonjolí. Por sus distintas características vegetativas (ausencia vs. presencia de ramas, ciclo precoz vs. ciclo tardío, etc.) es de esperar que los dos tipos de variedades requieran también un diferente manejo agronómico, en particular en lo que se refiere a las distancias de siembra. En los dos ensayos arriba mencionados se han tomado en cuenta las variaciones de las siguientes características: rendimiento de semilla, altura total de las plantas, altura de los primeros frutos.

Los antecedentes sobre este argumento están limitados a los resultados de dos siembras experimentales realizadas en años anteriores en Maracay, Venezuela [3] y un ensayo realizado en Turrialba (Costa Rica) [4]. Los resultados de dichas pruebas difieren en varios aspectos de los que hemos obtenido nosotros, pero concuerdan en el sentido general de que los mayores rendimientos se logran de los campos que tienen el mayor número de plantas por unidad de superficie.

---

(1) Sección Fitotécnica y Sección Estadística Experimental del Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay.

(2) MAZZANI, B. y M. COBO. Efectos de diferentes distancias de siembras sobre algunos caracteres de variedades ramificadas en ajonjolí. Agron. Trop. VI (1): abril-junio. 1956.

(3) LANGHAM, D. G. y M. RODRÍGUEZ. El ajonjolí, su cultivo, explotación y mejoramiento. Publ. M.A.C., Caracas, junio de 1945.

(4) OLIVE, FLOYD R. y J. G. CANO. Efectos de varios espaciamientos en la producción de diferentes tipos de ajonjolí. Turrialba 4 (3-4): 143-146. 1954.

*Materiales y métodos:*

La variedad que se usó para los dos ensayos fué la "aceitera". La siembra se efectuó con máquina Planett Junior de mano, en el orificio

Cuadro 1: *Producción de semilla en diferentes distancias de siembras*

| Distancias en cms. | | Nº de plantas por Ha. | Kgs. de semilla por Ha. | |
|---|---|---|---|---|
| | | X 1000 | (1) | (2) |
| Entre hileras | 30 ($D_1$) | | 415 | 545 |
| | 50 ($D_2$) | | 330 | 560 |
| | 70 ($D_3$) | | 297 | 528 |
| Entre plantas | 5 ($d_1$) | | 388 | 592 |
| | 10 ($d_2$) | | 354 | 385 |
| | 20 ($d_3$) | | 301 | 487 |
| Entre hileras x entre plantas | 30 x 5 ($D_1d_1$) | 666 | 476 | 579 |
| | x 10 ($D_1d_2$) | 333 | 434 | 617 |
| | x 20 ($D_1d_3$) | 166.5 | 335 | 530 |
| | 50 x 5 ($D_2d_1$) | 400 | 394 | 585 |
| | x 10 ($D_2d_2$) | 200 | 322 | 607 |
| | x 20 ($D_2d_3$) | 100 | 275 | 489 |
| | 70 x 5 ($D_3d_1$) | 285.6 | 292 | 591 |
| | x 10 ($D_3d_2$) | 142.8 | 307 | 552 |
| | x 20 ($D_3d_3$) | 71.4 | 292 | 442 |

Nº 6 del disco. Las fechas de siembra de los dos ensayos fueron el 26 de julio y el 20 de septiembre. El primero recibió durante los 94 días hasta su cosecha 470 mm. de lluvia y de estos 282,8 cayeron en el mes de agosto. El segundo ensayo recibió durante los 91 días del ciclo de las plantas, 208 mms. de lluvia. En ambos ensayos el diseño experimental adoptado fué el de parcelas divididas, con ocho repeticiones de los nueve tratamientos que resultan de las combinaciones entre las siguientes distancias:

$D_1$ = 0.30 metros
$D_2$ = 0.50 "
$D_3$ = 0.70 "

$d_1$ = 0.05 metros
$d_2$ = 0.10 "
$d_3$ = 0.20 "

D = distancia entre hileras
d = " " plantas.

## RESULTADOS

Los rendimientos de semilla aparecen en el cuadro 1. Las variaciones de la altura total de las plantas y de la altura hasta los primeros frutos aparecen en el cuadro 2.

Cuadro 2: *Valores de algunas características en diferentes distancias de siembra*

| Tratamientos | Altura a los primeros frutos cms. | | Altura total de las plantas cms. | |
|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (1) | (2) |
| $D_1$ | 60.24 | 46.53 | 128.98 | 137.76 |
| $D_2$ | 50.15 | 41.53 | 121.04 | 140.88 |
| $D_3$ | 50.25 | 39.10 | 126.53 | 144.94 |
| $d_1$ | 61.48 | 47.66 | 127.57 | 142.12 |
| $d_2$ | 51.28 | 43.09 | 123.17 | 143.07 |
| $d_3$ | 47.87 | 36.40 | 125.81 | 139.25 |
| $D_1d_1$ | 70.31 | 52.03 | 133.78 | 139.25 |
| $D_1d_2$ | 58.51 | 46.71 | 129.03 | 137.53 |
| $D_1d_3$ | 51.90 | 40.85 | 124.14 | 136.50 |
| $D_2d_1$ | 58.70 | 46.94 | 126.15 | 140.56 |
| $D_2d_2$ | 46.15 | 42.12 | 114.92 | 144.09 |
| $D_2d_3$ | 45.59 | 35.53 | 126.06 | 138.00 |
| $D_3d_1$ | 55.44 | 44.03 | 122.78 | 146.56 |
| $D_3d_2$ | 49.18 | 40.43 | 125.57 | 147.59 |
| $D_3d_3$ | 46.13 | 32.84 | 131.23 | 140.68 |

Como lo demuestran los resultados anotados en ambos ensayos, las mayores producciones fueron logradas en las mayores densidades. Cuadruplicando el número de plantas en las diferentes distancias entre las hileras, se logró un incremento medio de producción de 28% en el ensayo Nº 1 y de 21% en el ensayo Nº 2. Aumentando 2.3 veces el número de plantas en las diferentes distancias entre las plantas en las hileras, se logró un incremento medio de producción de 39% en el ensayo Nº 1 y de 9% en el ensayo Nº 2.

En el ensayo Nº 1 los rendimientos máximo y mínimo correspondieron a las densidades máxima y mínima. Aumentando 9.3 veces el número de plantas por unidad de superficie se logró un aumento de 53% en la producción de semilla. En el ensayo Nº 2 la misma variación de la densidad produjo un incremento de 31% en la producción de semilla. En

el ensayo Nº 2 el máximo rendimiento no correspondió a la máxima densidad: el tratamiento $D_1 d_2$ superó en 6% el tratamiento $D_1 d_1$.

Según el análisis estadístico, los incrementos de la producción alcanzaron el nivel de significación al 5% en las diferentes distancias entre las plantas, mientras que no fueron significantes en las diferentes distancias entre las hileras.

En ambos ensayos la altura hasta los primeros frutos fué 19% mayor en la menor distancia entre las hileras.

La misma característica fué 28% y 30% mayor en las menores distancia entre las plantas en los ensayos Nº 1 y Nº 2 respectivamente.

Tomando en cuenta el número de plantas por unidad de superficie, se observa un incremento de la altura hasta los primeros puntos de 52% en el ensayo Nº 1 y de 58% en el ensayo Nº 2, en las densidades máximas comparadas con las densidades mínimas. La influencia de variar la densidad de siembra sobre la altura hasta los primeros frutos es notablemente uniforme, ya que casi sin excepción los mayores incrementos corresponden a las mayores densidades.

La situación es distinta en lo que se refiere a la altura total de las plantas.

Variando las distancias entre las hileras, el correspondiente incremento de la altura de las plantas fué de 1.9% en la distancia mínima en comparación con la distancia máxima, en el ensayo Nº 1. El mismo incremento fué de —4.9% en el ensayo Nº 2. Variando las distancias entre las plantas, hubo un incremento de 1.4% en la menor distancia comparada con la mayor en el ensayo Nº 1 y de 2% en el ensayo Nº 2. Refiriéndonos ahora a la variación del mismo carácter al variar el número de plantas por unidad de superficie, se observa que entre las densidades máximas y mínimas las diferencias fueron de 1.9% en el ensayo 1 y de —1.0% en el ensayo 2.

Como es evidente, las variaciones de las distancias y densidades de siembra dejaron inalterada la altura total de las plantas. En cambio influyeron con notable uniformidad sobre la altura hasta los primeros frutos, estableciendo un interesante paralelismo entre esta característica y la producción de semilla. Los datos del cuadro 3 lo ponen en evidencia.

*Conclusiones y recomendaciones:*

Desde el punto de vista práctico los datos expuestos indican:

1) En variedades no ramificadas de ajonjolí las variaciones de la densidad de siembra influyen notablemente sobre los rendimientos

y sobre la altura hasta los primeros frutos. Las mismas variaciones dejan prácticamente inalterada la altura total de las plantas.

2) Se puede deducir de los resultados obtenidos la siguiente recomendación: conviene sembrar las variedades no ramificadas a la distancia entre hileras mínima compatible con las otras labores de cultivo y sobre la hilera a una distancia de 5 a 10 cts. entre las plantas, lo que corresponde a 10-20 plantas por metro lineal. Las altas densidades (más de 300.000 plantas por Ha.) son ventajosas en variedades no ramificadas de ajonjolí ya que permiten obtener poblaciones más uniformes y mayores rendimientos. Por otra parte, el mayor gasto por mayor cantidad de semilla a usarse, es insignificante.

3) La mayor altura hasta los primeros frutos no perjudica el rendimiento por unidad de superficie, y junto con la estabilidad de la altura total de las plantas favorece las labores de cosecha mecánica.

Cuadro 3: *Altura hasta los primeros frutos y producción de semilla en diferentes densidades de siembra*

| Densidad | Altura de los primeros frutos | | | | Semilla por Ha. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | 2 | | 1 | | 2 | |
| | cms. | % | cms. | % | Kgs. | % | Kgs. | % |
| $D_1d_1$ | 70.31 | 152 | 52.03 | 158 | 476 | 163 | 579 | 131 |
| $D_3d_3$ | 46.13 | 100 | 32.84 | 100 | 292 | 100 | 442 | 100 |


## RESUMEN

En una variedad no ramificada de ajonjolí variando las densidades de siembra entre un mínimo de 71.400 y un máximo de 666.000 plantas por hectárea, fueron obtenidos en las mayores densidades incrementos de rendimiento hasta de 62%. También aumentó la altura hasta los primeros frutos en las mayores densidades, mientras que la altura total de la planta permaneció prácticamente inalterada. Los datos indican que es conveniente adoptar en la práctica las mayores densidades.

SUMMARY

An unbranched sesame variety was sowed at 9 densities varying from 71.400 to 666.000 plants per Ha.

The effects of the various densities on yield, total height and height of first capsules were studied. The yield and height of first capsules were greater with the the greater densities. The total plant height was unaltered. For practical purposes the greater densities are recommended.

# NOTAS

## PRIMERAS OBSERVACIONES SOBRE LA "BUBA" O "AGALLAS" DEL CACAO EN VENEZUELA

En esta nota se señala la presencia en Venezuela de la enfermedad ya conocida en varios países del Centro y Sur América [1] con el nombre de "Verruga", "Buba" o "Agallas" del cojín floral o pulvínulo. Aunque en Venezuela no hay antecedentes sobre el particular, seguramente este fenómeno ha existido desde hace algún tiempo en el país, ya que se encuentra en forma endémica en muchos cacaotales viejos; además varios técnicos cacaoteros [2] afirman haber observado la anomalía en tiempos anteriores sin atribuirle mayor importancia.

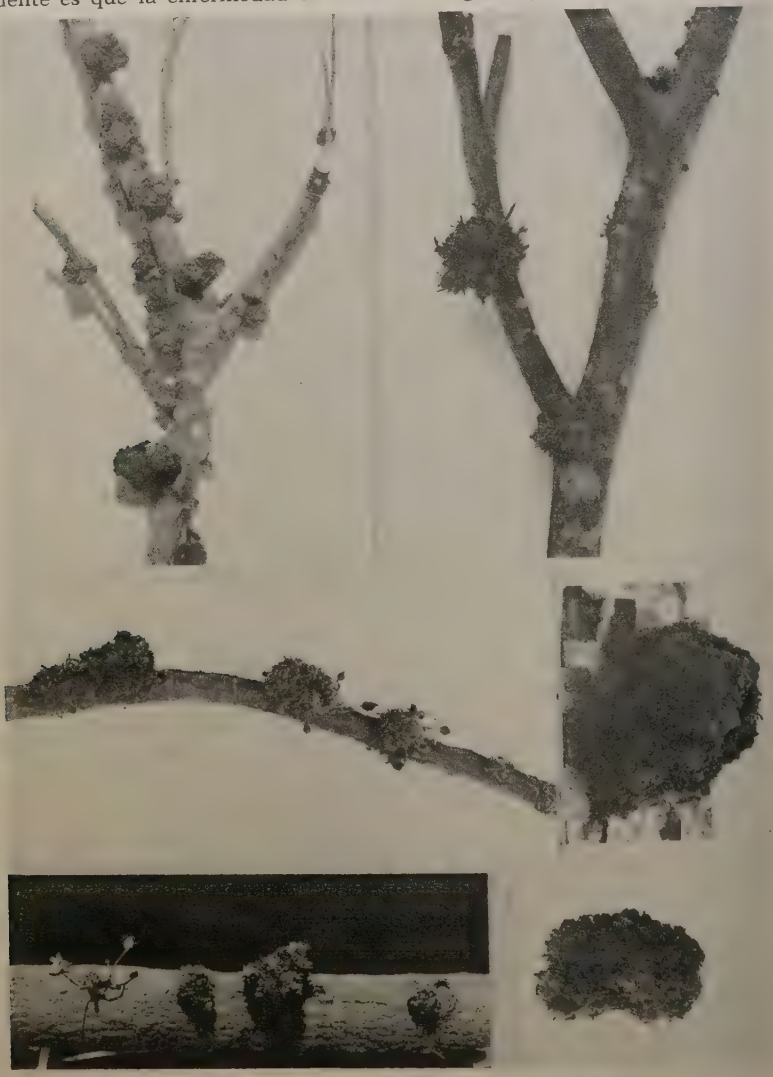
Nuestras primeras observaciones fueron hechas en la Estación de Cacao de Caucagua, Edo. Miranda, donde los cojines florales se presentaban hipertrofiados, en las selecciones clonales UF 667 y UF 221 de 3 años de edad y procedentes de Costa Rica. El examen de los viveros de Ocumare de la Costa, de donde procedían las estacas, reveló que allí todas las selecciones empleadas como fuente de materia clonal, extranjeras (Costa Rica: 667, 677 y 221; ICS: 1, y 95; SCA: 6 y 12; Colombia 6) y nacionales (diferentes selecciones de Ocumare, Choroní y Chuao), eran muy afectadas por las agallas del cojín floral; en medida mayor las de Costa Rica y Colombia; las ICS de Trinidad más que las SCA. La enferemadad se ha observado también en plantaciones comerciales de Ocumare de la Costa y Choroní (Edo. Aragua), Trincheras y Canoabo (Edo. Carabobo). Los cacaotales más afectados se observaron en Canoabo, donde se pudieron notar plantas relativamente jóvenes (de 10-12 años de edad) sin ningún cojín floral sano. Muchas plantas de semilla de 4-5 años presentaron más del 60% de flores afectadas. La enfermedad no se ha observado en cacaotales del Territorio Delta Amacuro.

---

(1) Se agradece al Dr. C. NAVARRETE, de la Facultad de Agronomía, Maracay, la indicación de la identidad del fenómeno observado en Venezuela con el con él conocida en Colombia y otros países.

(2) Se agradece a los Dres. ALBERTO HERNÁNDEZ y AUGUSTO GALLARDO y al Pr. Agri. DIMAS MARTÍNEZ de la Estación Experimental de Cacao en Ocumare de la Costa, las útiles informaciones y la colaboración en el presente estudio.

En general el daño es más evidente en plantas medianamente jóvenes (10-12 años) de edad que en las viejas (50-60 años). Un hecho sorprendente es que la enfermedad es mucho más grave y difundida en planta-



(fig. 1) Diferentes aspectos de "agallas" en ramas de cacao.

ciones de 2-3 años de edad obtenidas por estacas; allí es frecuente encontrar ramas con la totalidad d los cojines florales hipertrofiados. En ciertas selecciones de floración precoz como la Ocumare 24, se notaron agallas en plantitas de 8-10 meses, todavía en porrón, en los aclimatadores. Finalmente se han observado agallas bien desarrolladas en plantitas de semilla de 3 meses de edad, híbridas de las selecciones Ocumare 61 x Costa Rica 677, y Ocumare 73 x Costa Rica 67 (Fig. 3).

Los síntomas de la enfermedad concuerdan con las descripciones hechas por varios autores en Nicaragua, Colombia, Costa Rica, Panamá y otros países [1, 2, 3, 4]. La manifestación más evidente del fenómeno es una hiperplasis o hinchazón en forma de agalla, localizada generalmente en el cojín floral. Las agallas son más o menos esféricas, de color verde cuando jóvenes o en formación y de color castaño obscuro cuando ya viejas o secas. Una misma agalla puede tener partes secas y partes verdes. En su comienzo, la agalla se manifiesta como un simple copete de hojuelas verdes que salen del cojín floral o de la epidermis del tallo o de las ramas (Fig. 1).

También en las agallas ya desarrolladas, las partes verdes son constituídas por copetes de hojuelas. A veces de una agalla salen flores normales, las cuales pueden formar mazorcas; otras veces salen flores más o menos deformadas. En este caso el pedúnculo es más corto e hinchado; los estambres y estaminoides filiformes o achatados, y frecuentemente torcidos; los pétalos verduzcos o por mitad rosados y por mitad verdes (Fig. 1). Otras veces salen de la agalla brotes que pueden alcanzar tamaños de 5 a 20 cms. de largo. De éstos, por lo general se forman ramitas laterales las cuales pueden tener hojitas o flores. Ocasionalmente, de estas flores se forman mazorcas (Fig. 2). Otras veces las yemas se secan antes de desarrollarse.

La formación de las agallas parecería ser consecuencia de un desarrollo anormal de yemas florales o vegetativas; éstas terminan por secarse; mientras de la base de ellas nacen otros brotes pequeños o primordios florales con el aspecto de copete de hojuelas, y así sucesivamente hasta formar la agalla.

(1) KEVORKIAN, A. G. 1951. The cushion-gall disease of cacao. Phytop. 41: 562-563.
(2) LOZADA BELISARIO 1958. "Agallas o hiperpflasis en los meristemos florales del cacao". VII Conf. Int. Cacao, Palmira, Colombia.
(3) WELMMAN F. L. y R. G. ORELLANA. 1955. "Buba" o "Agalla" del pulvínulo del cacao en Nicaragua. Bol. Fitos. FAC. Vol. 3 (5): 71-73.
(4) HUTCHINS LEE M., 1958. "Current survey for cushion gall". VII Conf. Int. Cacao, Palmira, Colombia.

Las agallas están pegadas al tronco o a las ramas por una unión muy reducida, lo cual hace fácil el despegue de las mismas con la mano. En su textura se parecen a un coliflor, presentando en su interior áreas lacunares y esponjosas, frecuentemente llenas de hormigas y ácaros.

(fig. 2) Formación de frutos, brotes vegetativos y flores en las agallas. Nótanse las flores y agallas en los brotes jóvenes.

En cuanto a la eitiología del fenómeno los autores citados tienen diferentes opiniones, atribuyéndola a disturbios nutritivos, factores genéticos, condiciones ambientales, hongos, bacterias insectos y virus.

Sin poder formular hipótesis sobre la causa o causas de la enfermedad las características del fenómeno en Venezuela y el examen de la bibliografía nos sugieren las siguientes observaciones:

(fig. 3) Arriba: Una ramita con frutos y hojas brotada de una agalla.
Abajo: 2 plantitas de semilla de 3 meses de edad presentando "agallas" bien desarrolladas en la zona donde existían los cotiledones y agallas en formación en la zona donde están formándose las hojas.

1) En Venezuela las agallas no se forman necesariamente en el cojín floral, ya que se han notado también en el tallo de plantitas muy jóvenes y en brotes nuevos, mucho antes de la época normal de formación de las flores, en plantas de esa edad.

2) Los retoños anormales procedentes de las agallas, la formación de ramitas laterales y ocasionalmente de flores y frutos sobre éstas, hacen pensar en síntomas similares a los causados por la "escoba de bruja" (1). De otro lado, las estructuras foliares y malformaciones de las flores hacen pensar en el fenómeno de "filoidia" y "floración verde" observado también en Venezuela en otras plantas (2).

3) Contrariamente a cuanto ha sido descrito en el exterior, en Venezuela el fenómeno es bastante común en plantas jóvenes de 4-5 años, cuando proceden de semilla, y de 2 a 4 años cuando proceden de estacas.

4) La presencia de las agallas en plantitas de cruces entre tipos diferentes de cacao, haría pensar que se tratara de una anomalía ligada a la genética de estas plantas; como reportdo por ciertos híbridos interespecíficos de *Nicotiana* (3).

SUMMARY

The cushion-gall disease oft he cacao plant is reported in Venezuela. The clonal plants, from cuttings, are more affected than those from seeds, and show symptoms of disease when about 2 years old; in some selections the disease appeared in 7 months old cuttings. Galls were also observed in the stem of 3 months old seedlings. Nature of the galls is described and some hypothesis about the etiology are given.

G. MALAGUTI
Sec. Plagas y Enfermedades
Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay.

(1) BAKER R.E.D. y P. HOLLIDAY, 1957. "Witches Broom disease of cacao". The Com Myc Institute Phytop paper Nº 2. Kew, England.
(2) MAZZANI, B. y G. MALAGUTI, 1952. Filoidia en Lochnera y Sesamum - Agronomía Tropical (Venezuela) II; (1) 59-63.
(3) KEHR, A. E. y H. H. SMITH, 1953. "Genetic Tumors in Nicotiana Hybrids" in "Abnormal and pathological plant growth". Brrok-haven Mat. Lab. Upton, New York.

## BIBLIOGRAFIA AGRICOLA

La Fundación "Eugenio Mendoza", en colaboración con AGRONOMIA TROPICAL, mantiene esta Sección Bibliográfica como contribución a los interesados en nuestro país, la cual está organizada en tres partes: Resúmenes Bibliográficos, Fichas Bibliográficas del País y Fichas Bibliográficas del Exterior. Igualmente y como complemento de esta Sección, la Fundación "Eugenio Mendoza', ofrece a los estudiosos un Servicio de Información Bibliográfica a base de Fotocopias y Microfilm en colaboración con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y otras importantes Instituciones.

### 1. Resúmenes Bibliográficos

SOMMER, FEDERICO. A vida do botánico MARTIUS. Arquivos históricos Nº 12. Ediçoes Melhoramentos. São Paulo [s. f.]

En los doce capítulos de este libro que abarcan unas 180 páginas, el lector encuentra descrita la vida y las obras de CARLOS MARTIUS, el padre de las palmeras. El primer capítulo nos instruye sobre la historia de su familia desde el antepasado GALEOTUS MARTIUS, profesor en la Universidad de Parma a mediados del siglo XV y obligado a exilarse por sus ideas, hasta ERNESTO GUILLERMO, fundador de la sociedad Real de Botánica de Regensburgo, boticario "progresista" y amante de la música, (a él debió el hijo CARLOS su afición y maestría de violinista).

El segundo capítulo, describe los años de preparación de Martius, desde sus estudios iniciales de medicina, hasta su resolución de entregarse por completo a la Botánica, consiguiendo a la edad de 18 años ser nombrado adjunto al Director del Jardín Botánico de Mónaco.

El rey de Bavaria, MAXIMILIANO JOSÉ, era un gran amigo de las plantas y visitaba a menudo el Jardín Botánico, tocándole a MARTIUS acompañar al ilustre visitante.

Fué así que cuando la archiduquesa LEOPOLDINA CAROLINA, hija de FRANCISCO I, salió para Brasil para ser la esposa de don PEDRO DE ALCÁNTARA, príncipe hereditario del reino de Portugal, Brasil y Algarve, CARLOS MARTIUS y con él JUAN B. SPIX, fué invitado a unirse a la expedición científica que, como un suplemento de la dote de la archiduquesa, acompañaría a ésta al otro lado del Atlántico.

El 7 de abril de 1817 zarparon del puerto de Trieste las fragatas Austria y Augusta: en la primera iban MARTIUS y SPIX. El 15 de julio llegó

a Guanabara, poniendo fin a la venturosa travesía para que los dos naturalistas dieran comienzo a la peregrinación que hasta el 14 de junio de 1820, los llevaría por más de 140 millas a explorar las maravillas del nuevo mundo.

Río de Janeiro, São Paulo, Ipanema, Minas Gerais, Vila Rica, San Salvador, Vila Nova, São Luis y finalmente la expedición amazónica, son solamente algunos nombres del itinerario cuyas peripecias innumerables están descritas en los capítulos del 4º al 9º

De regreso a su patria a la edad de 26 años, MARTIUS tenía en los resultados de la expedición, material suficiente y hasta excesivo para trabajar todo el resto de su vida. El "Viagem pelo Brazil", la "Historia Naturalis Palmarum" y la "Flora Brasiliensis" son los tres monumentos más duraderos que el bronce por los que el "padre de las palmeras", legó su nombre a la posteridad.

En una exposición realizada en Mónaco poco después de su regreso los dos naturalistas llenaron de asombro a sus conciudadanos demostrándoles las maravillas y las curiosidades de las lejanas tierras del Brasil: además de los objetos etnológicos y mineralógicos, había en ella 85 especies de mamíferos, 350 aves, 130 de anfibios, 116 de peces, 2.700 de insectos, 80 de arácnidos y otras tantas de crustáceos. Las colecciones botánicas alcanzaron 6.500 especies de plantas.

Estos materiales y las notas y apuntes del viaje que describían desde las costumbres de los indígenas hasta las notas musicales del canto de los pájaros, desde las anotaciones astronómicas hasta las observaciones sociológicas y económicas, crearon una espectativa tan grande que las listas de subscripción para adquirir el primer volumen del "Viaje", estaban encabezadas por el emperador de Austria, el zar de Rusia y la ex-emperatriz de los franceses.

El libro dedica sus tres últimos capítulos al trabajo científico y literario (MARTIUS se deleitaba escribiendo poemas), a las relaciones sociales y a los reconocimientos de su obra que le llegaban de todas partes del mundo. Y termina diciendo que "donde no se levantan monumentos de bronce, en las tierras del sol y especialmente bajo el cielo del Brazil", las palmeras quedan para cantar las alabanzas del que fué cuando vivía "el padre de las palmeras". — B. MAZZANI.

## 2. Fichas Bibliográficas del País (*)

AURELY, METODIO. Estudios técnicos del M.A.C. sobre regiones madereras. Agri. Ven. 22 (204): 48-49. 1958.

ARMAS, JULIO DE. Ensayo histórico sobre la ganadería en Venezuela. Boletín de la Soc. Venezolana de Ciencias Naturales 20 (91): 3-21. 1958.

BALDIZÁN GATO, EMILIO. Misión Mundial de la Ciencia Veterinaria Moderna en la producción animal. Rev. Vet. Ven. 5 (26): 139-163. 1958.

CROUSE, EARL F. Tendencias de la Agricultura y del Ejercicio práctico de la Profesión Veterinaria. Rev. Vet. Ven. 5 (26): 177-184. 1958.

La *Tercera* Convención de Ingenieros Agrónomos. Siembra 4 (16): 9. 1958.

El *cultivo* del ajonjolí. Agri. Ven. 22 (202): 10-11. 1958.

*Conferencia* ganadera latinoamericana se efectuó en Jamaica. Siembra 4 (16): 34-35. 1958.

*1ra. Conferencia* latinoamericana de enseñanza agrícola superior. Siembra 4 (16): 23-24. 1958.

CLAREMBAUX, JOSÉ LUIS. El cultivo de la piña. Siembra 4 (16): 30-31. 1958.

ESPINOZA PASTORELLI, JULIO. El *metasystox*. Siembra 4 (15): 44-45. 1958.

GONZÁLEZ M., RICARDO. La importancia de los pastos en la ganadería. Agri. Ven. 22 (204): 38-39. 1958.

HOLLEMAN, L. U. J. y A. ATEN. El cultivo de la yuca. Siembra 15 (4): 26-28. 1958.

KEEPER, W. E. Programas de Administración. Agri. Ven. 22 (202): 16-17. 1958.

LABRADOR, JOSÉ RAMÓN. Aplicación aérea de insecticidas. Siembra 4 (16): 19-22. 1958.

LINARES, PEDRO J. Seis ensayos sobre papa. Agri. Ven. 22 (204): 24-26. 1958.

MACHADO LL., GABRIEL. Método práctico para calibrar máquinas asperjadoras. Siembra 4 (16): 38-39. 1958.

MELÉNDEZ M., LILIA. Codificación de la Legislación Rural de Venezuela. Agri. Ven. 22 (202): 31-34. 1958.

MONDOLFI, EDGARDO. Las deficiencias nutritivas de los pastores. Wimco 5 (37): 4,9. 1958.

OBREGÓN, PEDRO. Los maíces híbridos. Revista Protinal 5 (1): 16-21. 1958.
———————. Variedades de maíz blanco. Agri. Ven. 22 (203): 12-14. 1958.

Las *Palomillas* del café. Agri. Ven. 22 (202): 19. 1958.

RANGEL, JOSÉ RAMÓN. Pasado, presente y futuro de nuestro café. Agri. Ven. 22 12-20. 1958.

(*) Comprende lo aparecido en el trimestre julio-septiembre 1958.

RAMIA, MAURICIO. Los Médanos del Guárico Occidental. Boletín de la Soc. Venezolana de Ciencias Naturales. 20 (91): 41-53. 1958.

SÁNCHEZ CARRILLO, J. M. Los registros meteorológicos y la producción agro-pecuaria. Siembra 4 (16): 29. 1958.

SAVESON, IRWIN L. Uso de la maquinaria para trabajos de drenaje. Siembra 4 (15): 39-42. 1958.

SILVE, LAVERTON. Protección de los cultivos. Agri. Ven. 22 (204): 42-43. 1958.

UZCÁTEGUI BURGUERA, ANTONIO JOSÉ. Los caminos de la conservación. Boletín de la Soc. Venezolana de Ciencias Naturales 20 (81): 22-40. 1959.

## 3. Fichas Bibliográficas del Exterior (*)

ARANGO BONILLA, HUMBERTO. Algunas enfermedades del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Valle del Cauca. Acta Agronómica 8 (1-2): 1. 1958.

BOTTON, H. et N. HALLE. Les plants de couverture Guide practique de reconnaissance et d'utilization des léguminuses en Cóte d'Ivoire. Journal d'Agriculture tropicale et de Botanique appliqué. 4 (12): 553-616 (1957); 5 (1-3): 45-173. 1958.

BONNET, J. A., A. R. RIERA, and J. RONDÁN. Yield responses to different N-P-K-levels, and correlation with foliar analysis, in sand-culture studies with corn, sugar-cane, and cotton. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 42 (3): 168-184. 1958.

BONNET, J. A., A. R. RIERA and M. A. LUGO-LÓPEZ. Lack of response of olds coffee trees grown in Alonso clay to lime and phosphatic fertilization. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 42 (3): 161-167. 1958.

BHARATH, S. Mango Propagation a modifield System of approach grafting. Tropical Agriculture 35 (3): 190-195. 1958.

CÁRDENAS C., HUGOLINO. Persistencia de la acción protectora de varios fungicidas en el frijol. (Phaseolus vulgaris L.). Acta Agronómica 8 (1-2): 77. 1958.

*Center* to study Latin American forestry problems. Venezuela Up-to-date. 8, 1, p. 4/6. (1957). Tropical Abstracts 13 (1): 62. 1958.

CHANDLER, JOSÉ VICENTE, and JACINTO FIGARELLA. Growth characteristics of guinea grass on the semiarid south coast of Puerto Rico, and the effects of nitrogen fertilization on forage yields and protein content. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 42 (3): 151-160. 1958.

DECKER, JOHN P. and MARCO A. TIÓ. Photosynthesis of papaya as afected by leaf mosaic. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 42 (3): 145-150. 1958.

(*) Comprende los principales temas de agricultura tropical publicados en el exterior en las revistas indicadas en el texto y llegadas a la Biblioteca de la Facultad de Agronomía y cuyo contenido puede ser de interés para el país.

FLEMING, S. and K. LERCHE. The use of herbicides in sisal. Kenya Sisal Board Bull., 22. p. 35/36. (1957) [Tropical Abstracts 13 (1): 45. 1958].

HOSEIN, J. Mango propagation by a "T" graft method. Tropical Agriculture 35 (3): 181-189. 1958.

HODNETT, G. E. The effect of temperature and moisture during storage on the viability of grass seed. Tropical Agriculture 35 (3): 208-212. 1958.

*Instituto* Forestal Latino Americano de Investigación y capacitación. Bol. Int. Forestal Lat. Amer. 1, p. 1/18 (1957) [Tropical Abstracts 13 (9): 640. 1958].

MONTSERIN, B. G., et al. A note on cocoa hybridisation in Trinidad with reference to clonal selection and hyhid seed. J. Agr. Loc. Trinidad Tobago 57, 1. p. 19/27 (1957) [Tropical Abstracts 13 (1): 52. 1958].

*Mosaic* desease of sugar-cane in Puerto Rico. Sugar 52,2. p. 41 (1598 [Tropical Abstracts 13 (6): 408. 1958].

PAGACZ, E. Lutte centre la chenille mineuse des feuilles du caféier Robusta. Bulletin d'Information de I' Inac. 7 (1): 67-69. 1958.

PRINCE, D. The selection of oils for spraying against leaf spet disease of banana. Tropical Agriculture 35 (3): 225-228. 1958.

PWOLL, B. D. The rapid artificial drying of cocoa beans and chocolate flavour. Tropical Agriculture 35 (3): 200-204. 1958.

*Richer rice.* Venezuela Up-to-date 7, 12, p. 17 (1957) [Tropical Abstracts 13 (1): 42. 1958].

SAMUELS, GEORGE and HECTOR GANDIA DÍAZ. Influence of the number of fertilizer applications on pineapple yields. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 42 (1): 7-11. 1958.

SAMUEL GEORGE, S. ALERS-ALERS, and G. C. JACKSON. Influence of fertilizer on yields of pineapples on a coto clay. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 42 (1): 12-26. 1958.

SIMMONDS, F. J. The successful breeding of palpozenillia palpalis (Ald.) (Diptera, tachinidae) a parasite of Diatraea spp. Tropical Agriculture 35 (3): 218-224. 1958.

*Technical* aspects and problems of coconut production and processing. Tech. Inform. Cirs S. Pac. Conum., 24, p. 1/9 (1957). [Tropical Abstracts 13 (1): 54. 1958].

VERHOEVEN, G. Tropical legume seed can be harvested commercially Queensland. Agr. J. 84, 2, p. 77/82 (1958) [Tropical Abstracts 13 (8): 549. 1958].

VENEMA, K. C. W. Potash deficiency symptoms on sugar-cane. Potash and Trop. Agr. 1, 2, p. 11/22 (1958). Tropical Abstracts 13 (6): 408. 1958.

VEKEMANS, J. Méthodes de lutte contre les ennemis du tabac et de la pomme de terre. Bolletin d'Information de l'Ineac. 7 (1): 1-32. 1958.

WICKIZER, V. D. Plantation crops in Tropical Agriculture. Tropical Agriculture 35 (3): 171-180. 1958.

RAIZADA, M. B., and R. N. CHATTRJI. World distribution of bamboos with special reference to the Indian species and their more important uses. Indian Forest Leafl., 151, p. 1/4. (1956). [Tropical Abstracts, 12 (12): 858. 1957].

RÍOS VEGA, ADRIANO. La relación patrón-injerto en la propagación vegetativa del cacao *(Theobroma cacao* L.). Acta Agronómica, 7 (3-4): 223-232.

SCHMIDT, MAURICE. Flore agrostologique de l'Indochine. L'Agronomie Tropicale, 13 (1): 7-15. 1958.

———————. Flore agrostologique de l'Indochine (suite). L'Agronomie Tropicale, 13 (2): 143-238. 1958.

SUÁREZ DE CASTRO, F. and H. URIBE. El cultivo del café al sol en Centro América y México. Rev. Cafetera Colombia, 13, 132 p. 157/174. (1957). [Tropical Abstracts, 12 (12): 848. 1957].

SORNAY, A. DE. Cane breeding in 1956. Ann. Rep. Mauritius Sugar Industry Res. Int. 1956. p. 21/30. (1957). [Tropical Abstracts, 12 (12): 845. 1957].

STEVENSON, G. C. The problem of breeding high-sucrose sugar cane varieties. Sugar News, 33, 2 p. 62/60. (1957). [Tropical Abstracts, 12 (12): 844. 1957].

TAUBERT, A. Ein Beitrag zum Problem "Kakaoaroma" Gordian, 57, 1362. p. 16/21. (1957). [Tropical Abstracts, 12 (12): 850. 1957].